



12

# Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 93 09 436.1
- (51) Hauptklasse F02M 21/02  
Nebenklasse(n) F02M 69/10 F02B 63/02
- (22) Anmeldetag 25.06.93
- (47) Eintragungstag 03.11.94
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 15.12.94
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Handarbeitsmaschine mit einem in einem Gehäuse  
angeordneten Verbrennungsmotor als Antrieb und  
eine Einspritzeinrichtung hierfür
- (73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Dolmar GmbH, 22045 Hamburg, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Richter, J., Dipl.-Ing., 10719 Berlin; Gerbaulet,  
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 20354 Hamburg
- (56) Recherchenergebnis:  
=====
- Druckschriften:  
DE 39 16 414 C2 DE 41 20 874 A1  
DE 37 35 711 A1

BEST AVAILABLE COPY

10/577283  
RICHTER, WERDERMANN & GERBAULET

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS PATENTANWÄLTE  
HAMBURG · BERLIN

AP 12 Rec'd ECT/PTO 24 APR 2006  
DIPL.-ING. JOACHIM RICHTER  
DIPL.-ING. HANNES GERBAULET  
DIPL.-ING. FRANZ WERDERMANN  
-1986

NEUER WALL 10  
2000 HAMBURG 36  
☎ (0 40) 34 00 45/34 00 56  
TELEX 2163551 INTU D  
TELEFAX (0 40) 35 24 15

KURFÜRSTENDAMM 216  
1000 BERLIN 15  
☎ (0 30) 8 82 74 31  
TELEFAX (0 30) 8 82 32 77  
IN BÜROGEMEINSCHAFT MIT  
MAINITZ & PARTNER  
RECHTSANWÄLTE · NOTARE

IHR ZEICHEN  
YOUR FILE

UNSER ZEICHEN  
OUR FILE

HAMBURG

D.93203-III-1737  
IV/Li

24.6.1993

Anmelder:

DOLMAR GMBH,  
Jenfelder Straße 38  
D-2000 Hamburg 70

Erfinder:

Jürgen Bornscheuer, Robert-Koch-Straße 5, 98617 Meiningen  
Hendrik Martius, Ruppertstal 17, 98544 Zella-Mehlis  
Frank Schwier, Hauptstraße 2, 98617 Meiningen-Welkershausen  
Klaus Seeber, Heinrich-Heine-Straße 13, 98617 Meiningen  
Dieter Peter, Leipziger Straße 34a, 98617 Meiningen

Titel :

Handarbeitsmaschine mit einem  
in einem Gehäuse angeordneten  
Verbrennungsmotor als Antrieb  
und eine Einspritzeinrichtung  
hierfür

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Handarbeitsmaschine mit  
einem in einem Gehäuse angeordneten Verbrennungsmotor  
als Antrieb und eine Einspritzeinrichtung hierfür.

9309438

000793

2

Handarbeitsmaschinen mit einem Verbrennungsmotor sind seit langer Zeit bekannt.

Es sind auch verschiedene Lösungen bekannt, fremdgeschmierte Verbrennungskraftmaschinen, z.B. Viertaktmotoren mit Gas als Brennstoff zu betreiben. Ein Einsatz von Gas für gemischgeschmierte Verbrennungskraftmaschinen war bisher wegen des Nichtvorhandenseins geeigneter Treibstoffgemische und des ungelösten Problems des Treibstofftransports zum Verbrennungsblock ohne Entmischung von Gas und Schmierstoff praktisch unmöglich. Mit der Verfügbarkeit geeigneter Treibstoffgemische (DE 39 24 583) ist dieses Problem hinfällig geworden.

Für den technischen Einsatz der als Feder ausgebildeten Kapillarrohre sind Kapillarrohr-Thermostate bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Handarbeitsmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der der Verbrennungsmotor mit einem Gas betreibbar oder auf Gasbetrieb umrüstbar ist. Außerdem soll eine Einspritzeinrichtung hierfür geschaffen werden.

Die Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Der wesentliche Erfindungsgedanke besteht dabei darin, daß bei einer Handarbeitsmaschine wie einer Kettensäge, Motorsense, Trennschleifer od.dgl. auf Basis eines für Benzinbetrieb gedachten Verbrennungsmotors in Verbin-

000435

08.07.93

3

dung mit elektromechanischen Zusatzteilen, vorgesehen wird, daß als Kraftstoff ein Treibgas mit Zweitakt-schmiermittel verwendet wird.

Eine besonders vorteilhafte Entwicklung besteht dabei darin, daß das Gas-Schmiermittel-Gemisch in einer handelsüblichen Druckgaskartusche bevorratet ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, die Entmischung von Gas- und Schmierstoffkomponenten während des Treibstofftransports unter Berücksichtigung einer elastischen Aufhängung des Verbrennungsblocks auszuschalten. Um die Entmischung zu verhindern, muß gewährleistet sein, daß das in einem Druckbehälter vorliegende verflüssigte Gas-Öl-Gemisch dem Verbrennungsblock flüssig zugeführt wird bzw. höchstens in einer solchen räumlichen Entfernung vom Verbrennungsblock verdampft, daß der beauftragende Gasdruck beim Einspritzvorgang die Ölkomponente in den Verbrennungsraum mitreißt, bevor diese durch die Verdunstungskälte ausfällt.

In der Erfindung wird eine Treibstoffeinspritzung, deren wesentliche Bauteile, nämlich Treibstoffbehälter, Verbindungsschlauch und Einspritzventil, fest mit dem Rahmen verbunden sind, der schwingfähig zum Verbrennungsblock gelagert ist, betrachtet. Erfindungsgemäß ist das Einspritzventil mit dem Verbrennungsblock über ein Kapillarrohr, dessen Durchmesser höchsten das 5-fache des Durchmessers der Austrittsdüse des Ein-

9309436

08.07.93

spritzventils beträgt, verbunden, wobei sich der Wert für den jeweiligen Maschinentyp anhand optimaler Motorparameter ergibt.

Erfindungsgemäß ist das Kapillarrohr als Feder ausgebildet.

Das Prinzip beruht darin, daß ein am Einspritzventil unter Druck stehendes verflüssigtes Gas beim Transport durch das Kapillarrohr weitgehend an seiner Expansion und damit Verdampfung gehindert wird, damit beigemischte Schmierstoffe bis zum Ende des Kapillarrohres mittransportiert werden, die dort erst vom verdampften Gas freigegeben werden.

Die Federform des Kapillarrohres garantiert Schwingungsausgleich und dient als Montagehilfe zwischen Rahmen und Verbrennungsblock.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird erfindungsgemäß im geschlossenen Druckbehältersystem als Treibstoff kein verflüssigtes Treibgas, sondern druckgasbeaufschlagter Flüssigtreibstoff verwendet.

In weiteren Ausgestaltungen wird die Erfindung bei offenen Systemen mit Flüssigtreibstoffen eingesetzt. Dabei wird der benötigte Einspritzdruck erfindungsgemäß über die Schwerkraft der Treibstoffmasse oder mit Pumpen erzeugt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung erfolgt wegen der in einem geschlossenen Einspritzsystem vor-

9309436

08.07.93

liegenden Abhängigkeit des Einspritzdruckes von den Umgebungsbedingungen sowie der Treibstoffart und zur Realisierung von Sicherheitsbedingungen erfindungsgemäß einer Einbindung eines Druckreglers vor das Einspritzventil.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung beinhaltet die Treibstoffeinspritzung erfindungsgemäß temperaturverändernde Elemente, z.B. Heizfolien oder Belüftungen. Ziel ist dabei, den Treibstoff durch Temperierung im gewünschten Druckbereich zu halten.

Durch die erfindungsgemäßen Anordnungen ist es möglich, daß Gas-Öl-Gemisch zur umweltfreundlichen Verbesserung der Abgaswerte von gemischgeschmierten Verbrennungskraftmaschinen, z.B. Zweitaktmotoren genutzt werden.

Daneben ergibt sich ein weiterer Vorteil durch die Ausnutzung der Verdunstungskälte des direkt in den Verbrennungsblock flüssig eingespritzten Gases. Im Vergleich zu benzingetriebenen Verbrennungsmotoren verbessern sich thermische Stabilität, Verschleiß, Standzeit, Betriebssicherheit und über den erhöhten Liefergrad des Verbrennungsraumes die Leistung.

Vorteilhafterweise kann die Treibstoffeinspritzung beim Bau von gemischgeschmierten Verbrennungskraftmaschinen angewandt werden, die im Gasbetrieb, im Benzinbetrieb, im bivalenten Betrieb oder umrüstbar betrieben werden.

9309438

08.07.93

Mit der neuen Treibstoffeinspritzeinrichtung wird es möglich, bei schwingender Aufhängung des Verbrennungsblocks, Treibgasen zugemischte Stoffe ohne Entmischung bis zum Verbrennungsraum zu bringen und gemischgeschmierte und andere Verbrennungskraftmaschinen mit Treibgas zu betreiben oder auf Treibgas umrüstbar zu machen. Das Wesen der Erfindung liegt darin, daß zwischen Einspritzventil und Verbrennungsblock ein federförmiges Kapillarrohr befestigt ist, dessen Durchmesser bis ca. 5 x so groß ist wie der Durchmesser der Einspritzdüse.

Die Anwendung der erfinderischen Lösung erfolgt im Verbrennungskraftmaschinenbau, wo es aus Umweltgründen erforderlich ist, gemischgeschmierte Maschinen mit schwingbar gelagertem Verbrennungsblock mit Gas zu betreiben oder darauf umzurüsten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in rein schematischen Darstellungen

F i g. 1 in einer Seitenansicht eine erfindungsgemäße Motorkettensäge, und

F i g. 2 in einer vergrößerten Ausschnittsdarstellung die Motorkettensäge gemäß Figur 1.

In Figur 1 ist als Beispiel für eine Handarbeitsmaschine mit 100 eine Motorkettensäge bezeichnet, bei der über einen nicht näher dargestellten Verbrennungsmotor 10 eine nicht dargestellte Sägekette um ein Schwert 11 umlaufend angetrieben wird.

9309436



08.07.93

7

Der Verbrennungsmotor 10 wird von einer Luftfiltereinheit 12 mit Luft und über eine Einspritzeinrichtung 13 mit Kraftstoff versorgt. Hierbei wird als Kraftstoff für den Betrieb des Verbrennungsmotors 10 ein Treibgas mit einem Zweitakt-Schmiermittel verwendet, wobei das Gas-Schmiermittel-Gemisch über einen Druckgasvorratstank bevorratet ist, der aus einer Druckgaskartusche 14 besteht.

Die Druckgaskartusche 14 ist in diesem Ausführungsbeispiel mit einem stirnseitigen, auf Druck sich öffnenden Ventil 15 ausgerüstet und in einer Kartuschenaufnahme 16 angeordnet. Die Kartuschenaufnahme 16 ist zylindrisch liegend auf dem Gehäuse 17 der Motorkettensäge 100 angeordnet, und stirnseitig ist an der Kartuschenaufnahme 16 als Gegenstelle zum sich auf Druck öffnenden Ventil 15 der Druckgaskartusche 14 ein Absperrventil 18 angeordnet.

Für die Kartuschenaufnahme 16 sind prinzipiell auch beliebig andere räumliche Lagen möglich, z.B. am Gehäuseboden.

Dabei ist das Absperrventil 18 so ausgebildet, daß beim Ankoppeln der Druckgaskartusche 14 das Druckgaskartuschenventil 15 geöffnet wird, ohne daß Gas austreten kann. Die Druckgaskartusche 14 wird durch Spannelemente 19 beim Ankoppeln der Druckgaskartusche 14 in eine eindeutige Endlage fixiert. Es kann vorgesehen werden, daß das Absperrventil 18 ein handbetätigtes Ventil 18a oder ein Magnetventil 18b beinhaltet. Das Magnetventil 18b wird über eine Generatorspannung oder Handbetätigung geöffnet und bei Wegfall der Spannung oder der Handbetätigung geschlossen.

9309438



08.07.93

8

Es ist vorgesehen, daß zwischen dem Absperrventil 18 und einem Einspritzventil 20 ein Verbindungsschlauch 21 angeordnet ist, wobei der Verbindungsschlauch 21 mit einem heizbaren Mantel umgeben ist. Dabei bilden der Treibstoffbehälter 14, der Verbindungsschlauch 21 und das Einspritzventil 20 die Einspritzvorrichtung 70.

Die Kartuschenaufnahme 16 weist verschließbare Ausbrüche 23 auf, derart, daß wahlweise die vorgewärmte Motorkühlluft auf die Druckgaskartusche 14 geleitet werden kann.

Zwischen dem Absperrventil 18 und dem Einspritzventil 20 ist ein Druckminderer 24 angeordnet.

Der Innenraum des Gehäuses 17 nimmt eine elektromechanische Baugruppe 80 auf, die die Betriebsspannungserzeugung 25, die Steuerelektronik 26 und das Einspritzventil 20 enthält. Ferner sind dem Gehäuse 17 Sensoren 26a zur Messung veränderlicher Betriebsgrößen, wie Drosselklappeneinstellung, Temperatur und Druck angeordnet.

Die Verbindung zwischen dem Einspritzventil 20 und dem eigentlichen Verbrennungsmotor 10 erfolgt in einem federförmigen Kapillarrohr 27.

In Figur 2 ist insbesondere die Einspritzeinrichtung 13 für die Einspritzung des Gas-Öl-Gemisches in den Verbrennungsmotor 10 dargestellt. In einem Rahmen 28 wird die Treibstoffeinspritzung, bestehend aus Treibstoffbehälter 140, Absperrventil 18, Druckminderer 24,

9309436

08.07.93

9

Verbindungsschlauch 21 und Einspritzventil 20 aufgenommen. Der Verbrennungsblock 10 ist schwingfähig dazu in Silentbuchsen 29 befestigt. Der Verbrennungsschlauch 21 ist mit einem Heizelement 30 umspinnen.

Die Verbindung zwischen Einspritzventil 20 und Kurbelgehäuse 31 erfolgt mit dem fest an der Austrittsdüse 32 des Einspritzventils 20 angeflanschten und durch eine Bohrung 33 in das Kurbelgehäuse 31 eingesteckten Kapillarrohr 27. Das Kapillarrohr 27 ist spiralförmig gebogen. Die Abdichtung der Bohrung 33 des Kurbelgehäuses 31 ist bei eingesteckten Kapillarrohr 27 mit einem Paßstück 34 und einer Kunststoffmuffe 35 realisiert.

9309436

Ansprüche:

1. Handarbeitsmaschine mit in einem Gehäuse (17) angeordnetem Verbrennungsmotor (10) als Antrieb, einer Einspritzvorrichtung (70) und einer elektromechanischen Baugruppe (80),  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Verbrennungsmotor (10) ein für den Betrieb von mit einem mit Zweitakt-Schmiermitteln versehenen Gas vorgesehener Zweitaktmotor ist,  
daß die Einspritzvorrichtung (70) aus einem an oder im Gehäuse (17) angeordneten Treibstoffbehälter (140), einem Verbindungsschlauch (21) und dem Einspritzventil (20) bestehen und daß als Verbindung zwischen Austrittsdüse (32) des Einspritzventils (20) und Verbrennungsmotor (10) ein Kapillarrohr (27) dient, dessen Querschnitt maximal den 5-fachen Austrittsdüsendurchmesser des Einspritzventils besitzt, das in Federform ausgebildet ist und dessen Austrittsöffnung beliebig in das Kurbelgehäuse gerichtet ist, und  
daß die elektromechanische Baugruppe (80) die Betriebsspannungserzeugung (25) und die Steuerelektronik (26) enthält und mit dem Einspritzventil (20) elektrisch verbunden ist.
2. Handarbeitsmaschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Treibstoffbehälter (140) ein Druckgas-Vorratstank für das Gas-Schmiermittel-Gemisch ist und wahlweise fest integriert oder eine austauschbare Druckgaskartusche (14) ist.

08.07.93

11

3. Handarbeitsmaschine nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Treibstoffbehälter (140) in beliebiger Lage  
und Anordnung am Gehäuse (17) befestigt ist.
4. Handarbeitsmaschine nach Anspruch 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei Verwendung einer austauschbaren Druckgas-  
kartusche (14) eine Kartuschenaufnahme (16) mit  
einem sich als Gegenstelle zum sich auf Druck öff-  
nenden Ventil (15) der Druckgaskartusche (14) aus-  
gebildeten Absperrventil (18) vorhanden ist.
5. Handarbeitsmaschine nach Anspruch 1 und 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Absperrventil (18) ein Magnetventil (18b)  
beinhaltet, das über eine Generatorspannung oder  
durch Handbetätigung geöffnet wird, und bei Weg-  
fall der Spannung oder der Handbetätigung geschlos-  
sen ist.
6. Handarbeitsmaschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Verbindungsschlauch (21) mit einem beheiz-  
baren Mantel (30) umgeben ist.
7. Handarbeitsmaschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kartuschenaufnahme (16) verschließbare  
Ausbrüche (23) beinhaltet, derart, daß wahlweise  
die vorgewärmte Motorkühlluft auf die Druckgaskar-  
tusche (14) geleitet werden kann.

9309436

08.07.93

12

8. Handarbeitsmaschine nach Anspruch 1 und 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Treibstoffbehälter (140) als Treibstoff  
größtenteils verflüssigtes Treibgas oder mit  
Druckgas beaufschlagte flüssige Treibstoffe ent-  
hält.
9. Handarbeitsmaschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sie einen Druckregler oder -minderer (24) ent-  
hält.
10. Handarbeitsmaschine nach einem der Ansprüche  
1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Magnetventil (18b) über eine Generator-  
spannung oder durch Handbetätigung geöffnet wird  
und bei Wegfall der Spannung oder der Handbetäti-  
gung geschlossen ist.
11. Handarbeitsmaschine nach einem der Ansprüche  
1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zwischen dem Absperrventil (18) und einem Ein-  
spritzventil (20) ein Verbindungsschlauch (21)  
angeordnet ist.
12. Handarbeitsmaschine nach einem der Ansprüche  
1 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Verbindungsschlauch (21) mit einem heiz-  
baren Mantel umgeben ist.

9309436

13. Handarbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kartuschenaufnahme (16) verschließbare Ausbrüche (23) beinhaltet, derart, daß wahlweise die vorgewärmte Motorkühlluft auf die Druckgas-Kartusche (14) geleitet werden kann.
14. Handarbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zwischen dem Absperrventil (18) und dem Einspritzventil (20) ein Druckminderer (24) angeordnet ist.
15. Handarbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Innenraum des Gehäuses (17) eine elektromechanische Baugruppe aufnimmt, die die Betriebsspannungserzeugung (25), die Steuerelektronik (26) und das Einspritzventil (20) enthält.
16. Handarbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Sensoren (26a) zur Messung veränderlicher Betriebsgrößen, wie Drosselklappenstellung, Temperatur und Druck verwendet werden.
17. Handarbeitsmaschine nach einen der Ansprüche 1 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verbindung zwischen dem Einspritzventil (20) und dem eigentlichen Verbrennungsmotor (10) mit einem federförmigen Kapillarrohr (27) erfolgt.



18. Einspritzeinrichtung für eine Handarbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzeinrichtung aus einem Treibstoffbehälter (140), einem Verbindungsschlauch (21) und einem Einspritzventil (20) besteht und daß als Verbindung zwischen Austrittsdüse des Einspritzventils (32) und Verbrennungsmotor (10) ein Kapillarrohr (27) verwendet wird, dessen Durchmesser dem Austrittsdüsenquerschnitt maximal das 5-fache beträgt.
19. Einspritzeinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Treibstoffbehälter (140) druckdicht geschlossen ist und größtenteils verflüssigtes Treibgas enthält.
20. Einspritzeinrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Treibstoffbehälter (140) druckdicht geschlossen ist und mit Druckgas beaufschlagte flüssige Treibstoffe enthält.
21. Einspritzeinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Treibstoffbehälter (140) nicht druckdicht geschlossen und höher angeordnet ist, als das Einspritzventil (20).
22. Einspritzeinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Treibstoffbehälter (140) nicht druckdicht geschlossen ist und daß sie eine Einspritzpumpe beinhaltet.

08.07.93

15

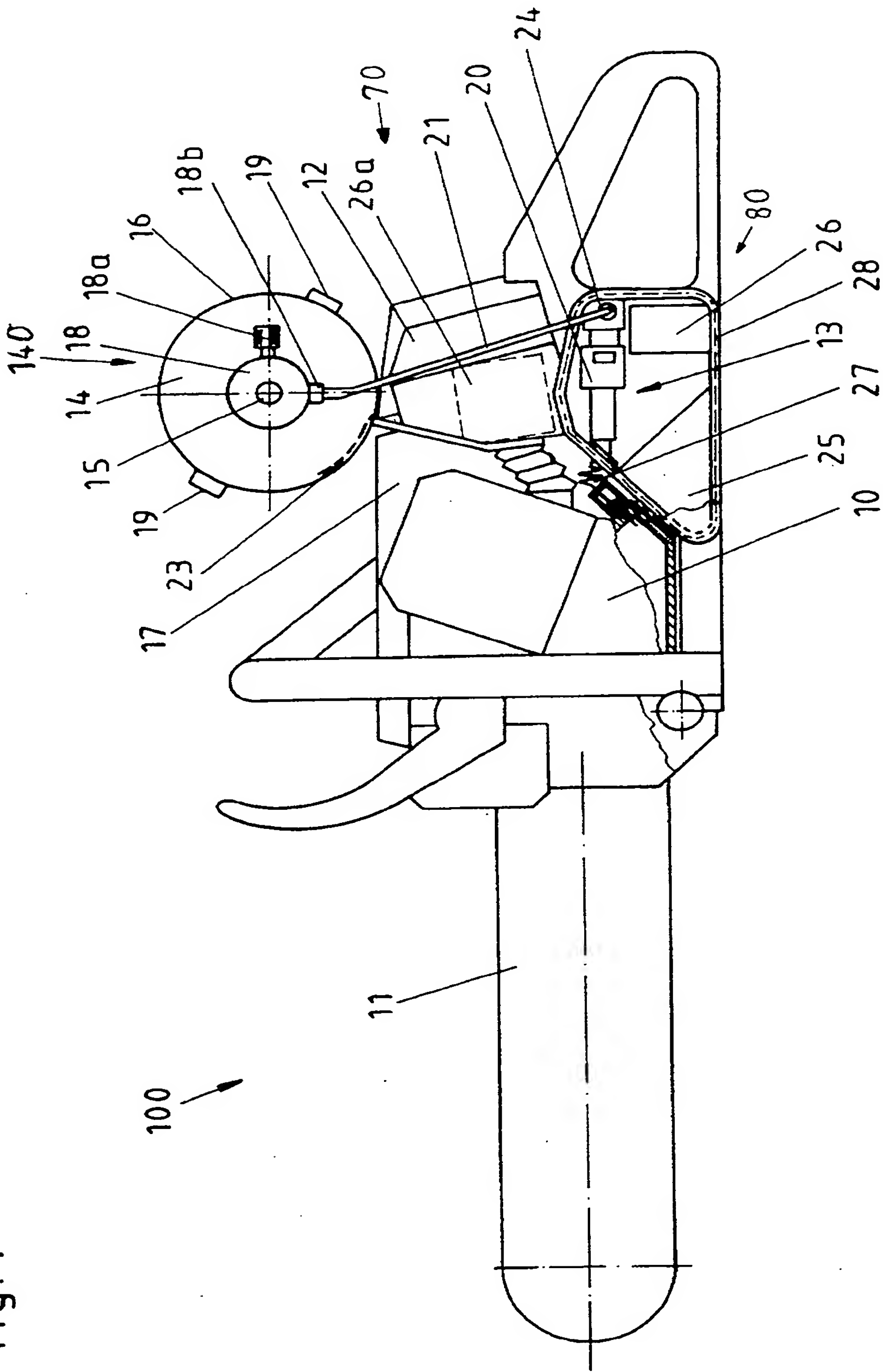
23. Einspritzeinrichtung nach Anspruch 18 bis 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sie einen Druckminderer (24) beinhaltet.
24. Einspritzeinrichtung nach Anspruch 18 bis 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sie Heizelemente (30) beinhaltet.

---

9309438

08.07.93

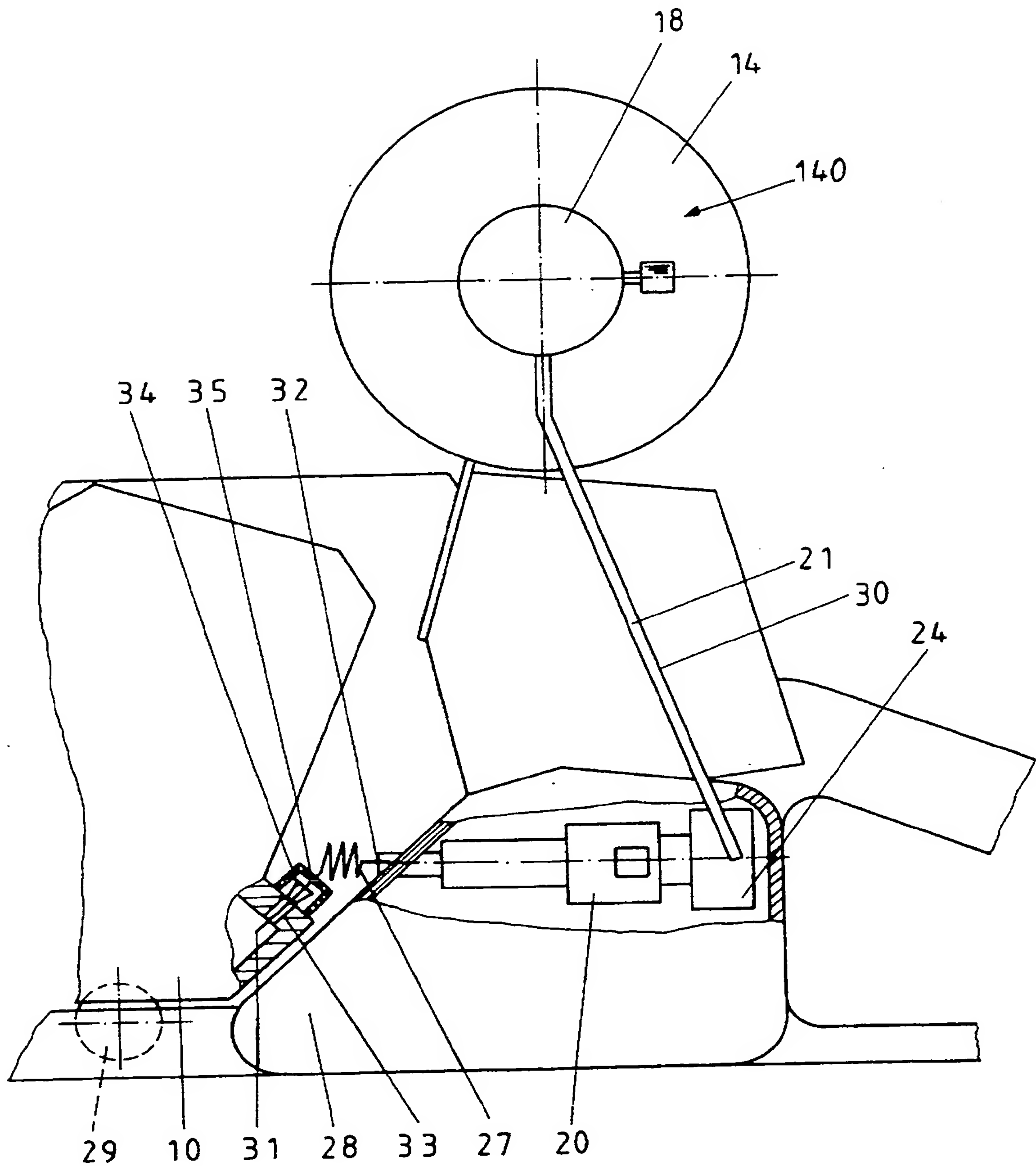
Fig. 1



9309438

08.07.93

Fig. 2



9309436

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**